

22.12.2004

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

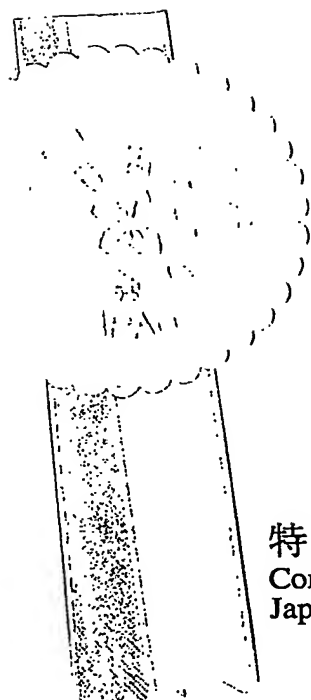
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 1 2 月 2 5 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 4 3 1 3 4 6
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 4 3 1 3 4 6]

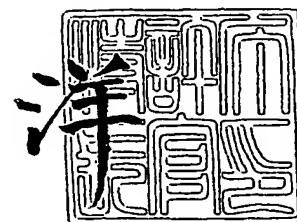
出 願 人 株 式 会 社 荏 原 製 作 所
Applicant(s):



特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

2 0 0 5 年 2 月 3 日

小 川



出証番号 出証特 2 0 0 5 - 3 0 0 6 3 9 6

【書類名】 特許願
【整理番号】 EB3248P
【提出日】 平成15年12月25日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 C23C 18/00
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社 荏原製作所内
 【氏名】 関本 雅彦
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社 荏原製作所内
 【氏名】 勝岡 誠司
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社 荏原製作所内
 【氏名】 大 直樹
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社 荏原製作所内
 【氏名】 渡邊 輝行
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社 荏原製作所内
 【氏名】 小川 貴弘
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社 荏原製作所内
 【氏名】 鈴木 憲一
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社 荏原製作所内
 【氏名】 小林 賢一
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社 荏原製作所内
 【氏名】 本島 靖之
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社 荏原製作所内
 【氏名】 加藤 亮
【特許出願人】
 【識別番号】 000000239
 【氏名又は名称】 株式会社 荏原製作所
 【代表者】 依田 正稔
【代理人】
 【識別番号】 100091498
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 渡邊 勇
【選任した代理人】
 【識別番号】 100092406
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 堀田 信太郎
【選任した代理人】
 【識別番号】 100093942
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 小杉 良二

【選任した代理人】
【識別番号】 100109896
【弁理士】
【氏名又は名称】 森 友宏
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 026996
【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 9112447
【包括委任状番号】 0018636

【書類名】特許請求の範囲

【請求項 1】

リング状の第 1 のシール部材を備え、この第 1 のシール部材に基板処理面の周縁部を接触させて該基板を支持する基板ホルダと、

前記基板ホルダと相対的に下降して該基板ホルダで支持した基板を下方に押圧して前記第 1 のシール部材を基板に圧接させる基板押え部を有し、

前記基板押え部には、前記基板ホルダと相対的に下降した時に該基板ホルダのリング状の保持部上面に圧接して該基板押え部の外周部をシールするリング状の第 2 のシール部材が備えられていることを特徴とする基板保持装置。

【請求項 2】

前記第 2 のシール部材は、弾性体で構成されていることを特徴とする請求項 1 記載の基板保持装置。

【請求項 3】

前記第 2 のシール部材は、任意の高さに設定した堰部を有することを特徴とする請求項 1 または 2 記載の基板保持装置。

【請求項 4】

前記第 1 のシール部材は、内部に埋設した補強材で補強されていることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の基板保持装置。

【請求項 5】

前記基板押え部には、下端を外部に露出させ、弾性体を介して下方に付勢した複数の押付けピンが備えられていることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の基板保持装置。

【請求項 6】

前記基板押え部には、内部に空気穴を空けた平板状の被覆板が備えられていることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の基板保持装置。

【請求項 7】

基板ホルダに取付けたリング状の第 1 のシール部材を、基板押え部を介して基板の周縁部に圧接させて基板の周縁部をシールし、同時に、前記基板押え部に取付けた第 2 のシール部材を前記基板ホルダに圧接させて前記基板押え部の外周部をシールして基板を保持することを特徴とする基板保持方法。

【請求項 8】

前記第 2 のシール部材は、任意の高さに設定した堰部を有することを特徴とする請求項 7 記載の基板保持方法。

【請求項 9】

基板を保持する基板保持装置と、
前記基板保持装置で保持した基板の被処理面を内部に溜めた処理液に接触させる処理槽とを有し、

前記基板保持装置は、

リング状の第 1 のシール部材を備え、この第 1 のシール部材に基板処理面の周縁部を接触させて該基板を支持する基板ホルダと、

前記基板ホルダと相対的に下降して該基板ホルダで保持した基板を下方に押圧して前記第 1 のシール部材を基板に圧接させる基板押え部を有し、

前記基板押え部には、前記基板ホルダと相対的に下降した時に該基板ホルダのリング状の保持部上面に圧接して該基板押え部の外周部をシールするリング状の第 2 のシール部材が備えられていることを特徴とする基板処理装置。

【請求項 10】

前記処理液による基板の被処理面の処理は、めっき前処理であることを特徴とする請求項 9 記載の基板処理装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】基板保持装置及び基板保持方法、並びに基板処理装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、基板の表面（被処理面）をめっき液やその他の処理液によって処理する際に用いて好適な基板保持装置及び基板保持方法、並びにこの基板保持装置を用いて構成される基板処理装置に関する。

【背景技術】

【0002】

半導体基板の配線形成プロセスとして、配線溝及びコンタクトホールに金属（導電体）を埋込むようにしたプロセス（いわゆる、ダマシンプロセス）が使用されつつある。これは、層間絶縁膜に予め形成した配線溝やコンタクトホールに、アルミニウム、近年では銅や銀等の金属をめっきによって埋込んだ後、余分な金属を化学機械的研磨（CMP）によって除去し平坦化するプロセス技術である。

【0003】

この種の配線、例えば配線材料として銅を使用した銅配線にあつては、平坦化後、銅からなる配線の表面が外部に露出しており、配線（銅）の熱拡散を防止したり、例えばその後の酸化性雰囲気中の絶縁膜（酸化膜）を積層して多層配線構造の半導体基板を作る場合等に、配線（銅）の酸化を防止したりするため、Co合金やNi合金等からなる配線保護層（蓋材）で露出配線の表面を選択的に覆って、配線の熱拡散及び酸化を防止することが検討されている。このCo合金やNi合金等は、例えば無電解めっきによって得られる。

【0004】

例えば、図1に示すように、半導体ウエハ等の基板Wの表面に堆積したSiO₂等からなる絶縁膜（層間絶縁膜）2の内部に、配線用の微細な凹部4を形成し、表面にTa₂N₅等からなるバリア層6を形成した後、例えば、銅めっきを施して、基板Wの表面に銅膜を形成して凹部4の内部に銅を埋め込む（ダマシンプロセス）。しかる後、基板Wの表面にCMP（化学機械的研磨）を施して平坦化することで絶縁膜2の内部に銅からなる配線8を形成し、この配線（銅）8の表面に、例えば無電解めっきによって得られるCo-W-P合金膜からなる配線保護層（蓋材）9を選択的に形成して配線8を保護する（蓋めっきプロセス）。

【0005】

一般的な無電解めっきによって、このようなCo-W-P合金膜からなる配線保護層（蓋材）9を配線8の表面に選択的に形成する工程を説明する。先ず、CMP処理を施した半導体ウエハ等の基板Wを、例えば液温が25℃で、0.5MのH₂SO₄等の酸溶液（第1処理液）に1分程度接液させて、絶縁膜2の表面に残った銅等のCMP残渣等を除去する。そして、基板Wの表面を超純水等の洗浄液（第2処理液）で洗浄する（前洗浄処理プロセス）。次に例えば液温が25℃で、0.005g/LのPdCl₂と0.2ml/LのHCL等の混合溶液（第1処理液）に基板Wを1分程度接液させ、これにより配線8の表面に触媒としてのPdを付着させて配線8の露出表面を活性化させる。そして、基板Wの表面を超純水等の洗浄液（第2処理液）で洗浄する（第1前処理プロセス）。

【0006】

次に、例えば液温が25℃で、20g/LのNa₃C₆H₅O₇・2H₂O（クエン酸ナトリウム）等の溶液（第1処理液）に基板Wを接液させて、配線8の表面に中和処理を施す。そして、基板Wの表面を超純水（第2処理液）で水洗する（第2前処理プロセス）。次に例えば液温が80℃のCo-W-Pめっき液中に基板Wを、例えば120秒程度浸漬させて、活性化させた配線8の表面に選択的な無電解めっき（無電解Co-W-P蓋めっき）を施し、しかる後、基板Wの表面を超純水等の洗浄液で洗浄する（めっき処理プロセス）。これによって、配線8の表面にCo-W-P合金膜からなる配線保護層9を選択的に形成して配線8を保護する。

【0007】

従来、安定的且つ均一な基板のめっき（例えば無電解めっき）処理、或いは安定的且つ均一な基板のめっき前処理や洗浄処理等を行う方法として、基板を処理液に浸漬させてその表面（被処理面）に処理液を接触させるディップ処理方式が一般に用いられてきた。このディップ処理方式を採用した基板処理装置にあっては、表面の周縁部をシールして基板を保持する基板保持装置が一般に備えられ、これによって、基板を基板保持装置で保持し処理液に浸漬させて処理する際に、処理液が基板表面の周縁部、更には裏面側に回り込むことを防止するようにしている。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

各種前処理工程や洗浄工程等を行う基板処理装置（めっき装置）にあっては、各種処理を品質よく行うことは勿論、装置としての小型コンパクト化を図ってスループットを上げることが求められている。しかし、特に、前記基板保持装置にあっては、基板保持装置で保持した基板の処理液中への十分な浸漬深さを確保して、処理の品質を向上させようとすると、例えば、基板を支持する基板ホルダ等の基板固定側に処理液の流れを堰止める堰等を設けて処理液の基板裏面側への入り込みを防止する必要があるが、基板保持装置自体ばかりでなく、基板保持装置の内部に基板を搬入するロボットハンド等の大型化に繋がり、小型コンパクト化の要請と両立することが困難であるという問題があった。

【0009】

本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、基板の処理液中への浸漬深さを確保しつつ、装置としての小型コンパクト化の要請に応えることができるようにした基板保持装置及び基板保持方法、並びに基板処理装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

請求項1に記載の発明は、リング状の第1のシール部材を備え、この第1のシール部材に基板処理面の周縁部を接触させて該基板を支持する基板ホルダと、前記基板ホルダと相対的に下降して該基板ホルダで支持した基板を下方に押圧して前記第1のシール部材を基板に圧接させる基板押え部を有し、前記基板押え部には、前記基板ホルダと相対的に下降した時に該基板ホルダのリング状の保持部上面に圧接して該基板押え部の外周部をシールするリング状の第2のシール部材が備えられていることを特徴とする基板保持装置である。

。

【0011】

このように、基板押え部にリング状の第2のシール部材を取付け、基板保持時に該第2のシール部材を基板ホルダのリング状の保持部上面に圧接させて基板押え部の外周部をシールし、これによって、基板保持装置で保持した基板を処理液に浸漬させて処理を行う時に、処理液の流れを第2のシール部材で堰止めて処理液の基板裏面側への入り込みを防止することで、基板保持装置で保持した基板の処理液中への浸漬深さを確保することができる。しかも、第2のシール部材を、基板を押圧する側の基板押え部に設けることで、基板保持装置自体のみならず、基板保持装置内に基板を搬入するロボットハンドの小型コンパクト化が可能となる。

【0012】

請求項2に記載の発明は、前記第2のシール部材は、弾性体で構成されていることを特徴とする請求項1記載の基板保持装置である。

この弾性体は、例えばシリコンゴムであり、このように、第2のシール部材をシリコンゴム等の弾性体で構成して該第2のシール部材に十分な弾性を持たせることで、少ない接触圧でシール効果を高めることができる。

【0013】

請求項3に記載の発明は、前記第2のシール部材は、任意の高さに設定した堰部を有することを特徴とする請求項1または2記載の基板保持装置である。

この第2シール部材の堰部の高さを調整することで、基板保持装置で保持した基板の処

理液中への浸漬深さを調整することができる。つまり、この堰部をより高くすることで、基板保持装置で保持した基板の処理液中への浸漬深さをより深くすることができる。

【0014】

請求項4に記載の発明は、前記第1のシール部材は、内部に埋設した補強材で補強されていることを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載の基板保持装置である。

このように、第1のシール部材を補強材で補強して十分な強度を持たせることで、基板保持装置で基板を保持した時に該基板の表面で形成される平面から下方に突出する第1のシール部材の突出高さをより低くして、基板の表面に溜まる気泡の抜けをよくすることができる。

【0015】

請求項5に記載の発明は、前記基板押え部には、下端を外部に露出させ、弾性体を介して下方に付勢した複数の押付けピンが備えられていることを特徴とする請求項1乃至4のいずれかに記載の基板保持装置である。

これにより、基板を基板保持装置で保持する際、弾性体の弾性力を介して、押付けピンで基板を下方に押付けることで、第1のシール部材に撓みが生じても、この撓み量に合わせて押付けピンの押付け量（縮み量）を調整して、シール面に隙間が生じることを防止し、しかも、処理終了後に基板を基板押え部から引き離す際、例え基板が基板押え部に引っ付いていても、弾性体の弾性力によって、基板を基板押え部第1のシール部材から確実に引き離すことができる。

【0016】

請求項6に記載の発明は、前記基板押え部には、内部に空気穴を空けた平板状の被覆板が備えられていることを特徴とする請求項1乃至5のいずれかに記載の基板保持装置である。

これにより、基板保持装置で基板を保持した時、基板押え部の被覆板と基板との間に形成される空間が密封空間となることを防止して、基板が処理液に浸漬されること等によって、前記空間内の気体が膨張または収縮しても、これによって、基板に撓みが生じることを防止することができる。

【0017】

請求項7に記載の発明は、基板ホルダに取付けたリング状の第1のシール部材を、基板押え部を介して基板の周縁部に圧接させて基板の周縁部をシールし、同時に、前記基板押え部に取付けた第2のシール部材を前記基板ホルダに圧接させて前記基板押え部の外周部をシールして基板を保持することを特徴とする基板保持方法である。

請求項8に記載の発明は、前記第2のシール部材は、任意の高さに設定した堰部を有することを特徴とする請求項7記載の基板保持方法である。

【0018】

請求項9に記載の発明は、基板を保持する基板保持装置と、前記基板保持装置で保持した基板の被処理面を内部に溜めた処理液に接触させる処理槽とを有し、前記基板保持装置は、リング状の第1のシール部材を備え、この第1のシール部材に基板処理面の周縁部を接触させて該基板を支持する基板ホルダと、前記基板ホルダと相対的に下降して該基板ホルダで保持した基板を下方に押圧して前記第1のシール部材を基板に圧接させる基板押え部を有し、前記基板押え部には、前記基板ホルダと相対的に下降した時に該基板ホルダのリング状の保持部上面に圧接して該基板押え部の外周部をシールするリング状の第2のシール部材が備えられていることを特徴とする基板処理装置である。

請求項10に記載の発明は、前記処理液による基板の被処理面の処理は、めっき前処理であることを特徴とする請求項9記載の基板処理装置である。

【発明の効果】

【0019】

本発明によれば、基板保持装置で保持した基板を処理液に浸漬させ、基板の表面（被処理面）を処理液に接触させて処理を行う時に、処理液の流れを第2のシール部材で堰止めて処理液の基板裏面側への入り込みを防止することで、基板保持装置で保持した基板の処

理液中への浸漬深さを確保して、処理の品質を向上させ、しかも、第2のシール部材を、基板を押圧する側の基板押え部に設けることで、基板保持装置自体のみならず、基板保持装置内に基板を搬入するロボットハンドの小型コンパクト化が可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して詳細に説明する。

図2(a)は、本発明の実施の形態にかかる基板保持装置80を備え、例えば無電解めっきの第1前処理装置に用いられる基板処理装置1の側面図で、図2(b)は、基板処理装置1の概略側断面図である。図2に示すように、基板処理装置1は、内部に処理液(第1前処理液)Qを溜めて基板Wのディップ処理を行う処理槽10と、処理槽10の開口部11を塞ぐカバー40と、カバー40の上面に取付けられる噴霧ノズル60と、カバー40を駆動(旋回)する駆動機構70と、基板Wを保持する基板保持装置80と、基板保持装置80全体を回転、揺動及び昇降する基板保持装置駆動部600と、処理槽10内の処理液Qを循環する処理液循環装置450とを具備している。以下各構成部分について説明する。

【0021】

図3は、処理槽10の拡大断面図である。図3及び図2に示すように、処理槽10は、処理液Qを溜める容器形状の処理槽本体13と、処理槽本体13の外周縁上端辺31上をオーバーフローした処理液Qを回収する回収溝(オーバーフロー溝)15と、回収溝15の外周を囲んで筒状に上方に突出する覆い部17と、処理槽本体13の内部に設置され該処理槽本体13の内部での処理液Qの均一な流れを形成させる整流板37とを具備している。処理槽本体13の底面中央には処理液供給口21が設けられている。整流板37は、円形の平板に多数の小さな貫通孔37aを設けることで、処理液供給口21から供給された処理液Qが上方に向かってどの部分でも均一な流速となるようにしている。

【0022】

図2に戻って、処理液循環装置450は、処理槽10の回収溝15にオーバーフローした処理液Qを配管によって供給タンク451に戻し、供給タンク451内に溜まった処理液QをポンプPによって処理槽本体13の処理液供給口21に供給することで処理液Qを循環させる。即ち、この基板処理装置1は、常時処理液Qを処理槽10の底部から該処理槽10の内部に供給し、処理槽10の外周部に設けた回収溝15へオーバーフローした処理液を供給タンク451へ回収して循環させるようにしている。

【0023】

カバー40は、処理槽10の開口部11を塞ぐ大きさの板材によって構成されており、その両側面には板状のアーム部45が取付けられており、アーム部45の先端近傍部分が処理槽10の両側部分に設置した軸支部47に回動自在に支持されている。アーム部45の先端は、駆動機構70の連結アーム75の先端に固定されている。

噴霧ノズル60は、カバー40の上面に複数個のノズル63を上向きに取付けて構成されている。ノズル63からは、この実施の形態においては、洗浄液(純水)が真上方向に向けて噴霧される。

【0024】

駆動機構70は、カバー旋回用シリンダ71と、カバー旋回用シリンダ71内のピストンに連結されるロッド73と、ロッド73の先端に回動自在に連結される連結アーム75とを具備している。カバー旋回用シリンダ71の下端部は、固定側部材に回動自在に支承されている。

基板保持装置駆動部600は、基板保持装置80を回転駆動する回転用モータ400と、基板保持装置80を揺動する傾斜機構811と、基板保持装置80を昇降する昇降機構831によって構成されている。

【0025】

図4(a)は、傾斜機構811を基板保持装置80と共に示す概略側面図で、図4(b)は、図4(a)の右側面図である。図4に示すように、傾斜機構811は、取付け台9

15に固定されるとともに、固定側の傾斜軸用軸受814に回動自在に軸支される傾斜軸815と、ヘッド傾斜用シリンダ817と、一端をヘッド傾斜用シリンダ817の駆動軸818の側部に回動自在に取付け、他端を傾斜軸815に固定されるリンクプレート819とを具備している。そして、ヘッド傾斜用シリンダ817を駆動して、その駆動軸818を図4(b)に示す矢印H方向に移動すれば、リンクプレート819によって傾斜軸815が所定角度回動し、これによって、取付け台915や基板保持装置80が一体に揺動し、基板保持装置80に保持した基板Wを水平位置と水平位置から所定角度傾斜させた傾斜位置とに変更できるようにしている。基板保持装置80の傾斜角度は、メカストッパーを用いて任意の角度に調整が可能である。

【0026】

図2に示す昇降機構831は、傾斜機構811を上下動自在に移動させる機構である。そして基板保持装置80や回転用モータ400等を取付けた取付け台915や傾斜機構811全体は、昇降機構831を駆動することで上下動する。この上下方向への移動量は、昇降機構831にて制御される。ここで上記傾斜機構811と昇降機構831によって、基板保持装置80に保持した基板Wを傾斜させた状態のまま表面(被処理面)を処理液Qに接触させ、昇降機構831を介して、傾斜した基板Wの表面に処理液が接触する領域を、設定により、例えば0~100%の範囲で調節できるようになっている。

【0027】

図5は、基板を保持する直前における基板保持装置80及び回転用モータ400を示す概略側断面図である。図6(a)は、図5のA部拡大図で、図6(b)は、基板を保持した状態における図6(a)相当図である。図7は、図6(b)の一部を拡大して示す要部拡大図である。

【0028】

図5に示すように、基板保持装置80は、所定間隔離間して配置された基部81と保持部82とを、その外周部で一对の連結板83を介して互いに連結した基板ホルダ84を備えており、この基板ホルダ84の内部に基板押え部85が配置されている。基板ホルダ84の基部81は、例えばサーボモータで構成される回転用モータ400の中空の出力軸86に連結されている。基板押付け部85は、その中央において、出力軸86の内部の中空部分を挿通して延びる駆動軸87の下端にボールベアリング88を介して連結され、この駆動軸87の上端は、軸受部90によって回転自在に支承されている。出力軸86の中空部分と駆動軸87は、スプライン嵌合とベアリングの組み合わせによって、同時に回転するが出力軸86に対して駆動軸87が独立して上下動できるように構成されている。

【0029】

基板ホルダ84の保持部82には、リング状で、内周面に基板Wの端面に当接して該基板Wを案内する案内面91aを有する支持体91が備えられ、この支持体91の下面に、内方に突出し、基板Wの表面(被処理面)の周縁部に当接して該基板Wを支持するリング状の第1のシール部材92がボルト93を介して取付けられている。この第1のシール部材92は、例えばシリコンゴム等からなる弾性体94を、内部に埋設したチタン等からなる補強材95で補強して構成され、更に薄肉で、補強材95で補強されて内方に平板状に延出するシール部92aを有している。

【0030】

このように、第1のシール部材92を補強材95で補強して十分な強度を持たせることで、図7に示すように、基板保持装置80で基板Wを保持した時に該基板Wの表面で形成される平面から下方に突出する第1のシール部材92の突出高さ、つまりシール部92aの肉厚tをより薄く、例えば1.5mm($t=1.5\text{mm}$)して、基板Wの表面に溜まる気泡の抜けをよくすることができる。

基板ホルダ84の外径は、図3に示す処理槽本体13の上部の内径よりも少し小さく、処理槽本体13の開口をほぼ塞ぐ寸法形状に構成されている。

【0031】

基板押付け部85は、固定リング160と被覆板161を有しており、この固定リング

160の下面に、中間リング162を介在させた状態で、基板押圧リング163が取付けられている。この基板押圧リング163の円周方向に沿った所定の位置には、図7に示すように、複数の収納部163aが設けられ、この収納部163aの内部に、スプリング等の弾性体164を介して下方に付勢した押付けピン165がその下端を外部に露出させ、段部を介して下方への脱出を防止した状態で収納されている。

【0032】

これにより、第1のシール部材92の上面に周縁部を当接させて基板Wを支持した状態で、基板押え部85を下降させ、弾性体164の弾性力を介して、基板押え部85の複数の押付けピン165で基板Wを下方に押圧することで、第1のシール部材92を基板Wの周縁部に圧接させ、ここを第1のシール部材92でシールして基板Wを保持する。このとき、弾性体164の弾性力を介して、押付けピン165で基板Wを下方に押付くことで、第1のシール部材92に撓みが生じても、この撓み量に合わせて押付けピン165の押付け量（縮み量）を弾性体164で調整して、シール面に隙間が生じることを防止し、しかも、処理終了後に基板Wを基板押圧リング163から引き離す際、例えば基板Wが基板押圧リング163に引っ付いていても、弾性体164の弾性力によって、基板Wを基板押圧リング163から確実に引き離すことができる。

【0033】

被覆板161は、図5に示すように、内部に複数の空気穴161aを空けた平板から構成されている。これにより、基板保持装置80で基板Wを保持した時、基板押え部85の被覆板161と基板Wとの間に形成される空間が密封空間となることを防止して、基板Wが処理液Qに浸漬されること等によって、前記空間内の気体が膨張または収縮しても、これによって、基板Wに撓みが生じることを防止することができる。

【0034】

更に、固定リング160と中間リング162との間に挟持されて、リング状の第2のシール部材170が固定されている。この第2のシール部材170は、横断面矩形状の堰部170aと、この堰部170aの外周面に一体に接続されて固定リング160の外方に延出し、外方に向けて徐々に薄肉となって下方に傾斜するシール部170bを有している。そして、基板押え部85を下降させ、基板ホルダ84との間で基板Wを保持した時、第2のシール部材170のシール部170bが基板ホルダ84の保持部82における支持体91の上面に圧接して、基板押え部85の外周部をシールするようになっている。

【0035】

このように、基板押え部85にリング状の第2のシール部材170を取付け、基板保持時に該第2のシール部材170を基板ホルダ84の保持部82の上面に圧接させて基板押え部85の外周部をシールすることで、基板保持装置80で保持した基板Wを処理液Qに浸漬させて処理を行う時に、図7に示すように、処理液Qの流れを第2のシール部材170で堰止めて処理液Qの基板Wの裏面側への入り込みを防止して、基板保持装置80で保持した基板Wの処理液Q中への浸漬深さDを確保することができる。つまり、第2のシール部材170を設けない場合、基板Wの処理液Q中への浸漬深さDは、基板Wと基板ホルダ84の保持部82の上面との距離 L_1 以下（ $D < L_1$ ）となるが、この例によれば、この基板Wの浸漬深さDを基板Wと基板ホルダ84の保持部82の上面との距離 L_1 以上の、基板Wと第2のシール部材170の上面との距離 L_2 以下（ $D < L_2$ （ $> L_1$ ））にすることができる。

【0036】

しかも、第2のシール部材170を、基板Wを押圧する側の基板押え部85に設けることで、基板保持装置80自体のみならず、基板保持装置80内に基板Wを搬入するロボットハンドR（図5参照）の小型コンパクト化が可能となる。つまり、前述のような基板Wの浸漬深さDを確保するためには、基板ホルダ84の保持部82に第2のシール部材170の高さに見合った高さを有するリング状の堰等を一体または水密的に設けることが考えられる。しかし、このように、基板ホルダ84の保持部82に堰等を設けると、基板ホルダ84、ひいては基板保持装置80自体の大型化に繋がってしまうばかりでなく、例えば

図5に示すように、ロボットハンドRの吸着部Bで基板Wの裏面を吸着して基板Wを基板保持装置80の内部に搬入する時、このロボットハンドRとして、その吸着部Bの高さSが堰等の高さに見合った高さを有するものを使用する必要があるが、その分、ロボットハンドRの大型化に繋がってしまう。この例によれば、このような弊害を防止することができる。

【0037】

第2のシール部材170は、例えばシリコンゴムからなる弾性体で構成されている。このように、第2のシール部材170をシリコンゴム等の弾性体で構成して該第2のシール部材170のシール部170bに十分な弾性を持たせることで、少ない接触圧でシール効果を高めることができる。

【0038】

また、第2のシール部材170の堰部170aの高さHを任意の高さに設定し、この堰部170aの高さHを調整することで、基板保持装置80で保持した基板Wの処理液Q中への浸漬深さDを調整することができる。つまり、この堰部170aをより高くすることで、基板保持装置80で保持した基板Wの処理液Q中への浸漬深さDをより深くすることができる。

【0039】

軸受部90は、この軸支部47を上下動させる、シリンダからなる上下駆動機構911に連結されており、また上下駆動機構911自体は、回転用モータ400等を載置する取付け台915側の部材に固定されている。そして基板押え部85は、上下駆動機構911を駆動することによって基板ホルダ84等に対して単独で上下動できる。また基板ホルダ84は、回転用モータ400によって回転駆動される。

【0040】

次に、この基板処理装置1の動作を説明する。

先ず、図2に示すように、基板保持装置80が処理槽10の上方に上昇し、且つ基板保持装置80の内部で、図5に示すように、基板押え部85が上昇した状態にセットする。そして、ロボットの真空ハンドR（図5参照）によって、フェースダウン状態で保持された基板Wを基板ホルダ84の内部に挿入してその真空吸着を解除し、これによって、基板Wを基板Wの外径よりも数mm小さい径を有するリング状の第1のシール部材92の上に載せる。次に、上下駆動機構911を駆動して基板押え部85を下降させ、図6（b）及び図7に示すように、押付けピン165で基板Wの上面外周を押圧し、基板Wの下面（被処理面）の外周を第1のシール部材92に押付けて基板Wを固定する。この時、第1のシール部材92は、基板Wの周縁部に圧接して、基板の周縁部をシールし、第2のシール部材170は、基板ホルダ84の保持部82の上面に圧接して基板押え部85の外周部をシールする。

【0041】

一方、処理槽10においては、図2に示すポンプPを駆動することで、処理液供給口21から処理液Qを処理槽10内に供給した後、処理槽10の外周縁上端辺31をオーバーフローさせ、回収溝15に回収して再び供給タンク451に戻すように循環させておく。

【0042】

次に、図4に示すヘッド傾斜用シリンダ817を駆動して、取付け台915や基板保持装置80を一体に揺動して基板保持装置80に保持した基板Wを水平位置から所定角度、例えば3°傾斜させ、次に図5に示す回転用モータ400を駆動して基板保持装置80と基板Wとを一体に回転する。そして図2に示す昇降機構831を駆動することで、傾斜している基板保持装置80をそのまま下降させて処理槽10の処理液Q中に基板Wを浸漬させる。このとき、基板Wを、全体ではなく、その一部、例えば、基板W全体の面積の50%以上、好ましくは60%以上を浸漬させる。このとき基板Wは回転している。このように基板Wを傾斜した状態で且つ基板Wの処理面の一部のみを浸漬することにて処理を行うことで、基板Wの下面の被処理面は、接液と離液とを繰り返す。このとき基板Wの被処理面上の気泡は、被処理面が傾斜していることで、深いほうから浅いほうに向けて自然に流

れて排出される。

【0043】

以上のようにして、処理液Qを基板Wの表面（被処理面）に所定時間接触させることで、めっきの第1前処理を行った後、昇降機構831を駆動することで、基板保持装置80を図2に示す位置まで上昇させて第1前処理を終了させ、同時に傾斜機構811を駆動することで基板保持装置80を水平状態に戻す。次に駆動機構70を駆動し、カバー40を回転させて、図8に示すように、処理槽10の開口部11をカバー40で塞ぐ。次に、カバー40の上面に固定した噴霧ノズル60の各ノズル63から真上に向けて洗浄液（純水）を噴霧して、基板Wの処理面を洗浄する。このとき、処理槽10の開口部11は、カバー40によって覆われているので、洗浄液が処理槽10内に入り込むことはなく、処理槽10の内部の処理液Qが希釈されることはなく、処理液Qの循環使用が可能になる。なお基板Wを洗浄した後の洗浄液は、図示しない排水口から排水される。

【0044】

以上のようにして、基板Wの洗浄が終了すると、図5に示すように、基板押え部85を上昇させ、ロボットの真空ハンドRを基板ホルダ84の内部に挿入し基板Wの裏面中央を吸着部Bで吸着して、処理後の基板Wを外部に取り出す。そして次の未処理の基板Wを基板保持装置80に装着し、再び前記第1前処理及び洗浄工程を行う。

【0045】

なお、上記実施の形態では、処理槽10に処理液Qとして、第1前処理液を溜めて第1前処理を行ったが、処理槽10内に第2前処理液を溜めて第2前処理を行っても良い。またこの基板処理装置1をめっきの前処理装置として利用するのではなく、他の薬液処理を行う基板処理装置、例えば無電解めっき装置として利用することもできる。また噴霧ノズル60によって行う基板Wの処理も、洗浄液による洗浄処理工程に限定されず、その他の各種薬液処理であっても良い。また本発明を適用する基板処理装置は、上記構造の基板処理装置1に限定されず、例えば前処理液による接液処理と、洗浄処理とを上下位置ではない別の場所で行う構造の基板処理装置にも適用できる。

【0046】

図9は、上記実施の形態にかかる基板処理装置1を備えた基板処理システム（無電解めっき装置）の平面図である。同図に示すようにこの基板処理システムは、ロードアンロードエリア100と、洗浄エリア200と、めっき処理エリア300の3つの処理エリアを具備している。ロードアンロードエリア100には、2つのロードポート110、第1基板搬送ロボット130及び第1反転機150が設置されている。洗浄エリア200には、基板仮置台210、第2基板搬送ロボット230、前洗浄ユニット240、第2反転機250、洗浄ユニット260及び第1薬液供給ユニット900が設置されている。めっき処理エリア300には、第3基板搬送ロボット310、第1前処理ユニット320、第2前処理ユニット340、2つのめっき処理ユニット360、めっき液供給ユニット390及び第2薬液供給ユニット910とが設置されている。これらの薬液供給ユニット900、910は、薬液（原液）を使用する濃度に希釈して各装置に供給するユニットであり、第1薬液供給ユニット900は、洗浄エリア200内の前洗浄ユニット240及び洗浄ユニット260においてそれぞれ使用する薬液を供給し、第2薬液供給ユニット910は、めっき処理エリア300内の第1前処理ユニット320及び第2前処理ユニット340においてそれぞれ使用する薬液を供給する。

【0047】

そして各第1前処理ユニット320として、上記実施の形態にかかる基板処理装置1が用いられている。なお処理槽10内に供給する処理液として第2前処理液を用いることで、第2前処理ユニット340についても、上記実施の形態にかかる基板処理装置1を用いることができる。また、処理槽10内に供給する処理液としてめっき液を用いることで、めっき処理ユニット360についても、上記実施の形態にかかる基板処理装置1を用いることができる。

【0048】

基板処理システム全体の動作を説明する。

まず、ロードポート 110 に装着された基板カセットから、第 1 基板搬送ロボット 130 によって基板 W を一枚取り出す。取り出された基板 W は、第 1 反転機 150 に渡されて反転されてその被処理面が下側にされた後、第 1 基板搬送ロボット 130 によって基板仮置台 210 に載置される。次に、この基板 W は、第 2 基板搬送ロボット 230 によって前洗浄ユニット 240 に搬送され、前洗浄ユニット 240 において前洗浄される（前洗浄処理プロセス）。前洗浄が完了した基板 W は、第 3 基板搬送ロボット 310 によって第 1 前処理ユニット 320 に移送される。そして第 1 前処理ユニット 320 に移送された基板 W は、第 1 前処理ユニット 320 において第 1 前処理及び洗浄が行われる（第 1 前処理プロセス）。

【0049】

第 1 前処理が完了した基板 W は、第 3 基板搬送ロボット 310 によって第 2 前処理ユニット 340 に移送され、第 2 前処理ユニット 340 において第 2 前処理及び洗浄が行われる（第 2 前処理プロセス）。第 2 前処理が完了した基板 W は、第 3 基板搬送ロボット 310 によってめっき処理ユニット 360 に移送され、めっき処理及び洗浄される。めっき処理が完了した基板 W は、第 3 基板搬送ロボット 310 によって、第 2 反転機 250 に移送されて反転された後、第 2 基板搬送ロボット 230 によって、後洗浄ユニット 260 の第 1 洗浄部 270 に移送され、洗浄された後、第 2 基板搬送ロボット 230 によって、第 2 洗浄乾燥部 290 に移送されて洗浄・乾燥される。

【0050】

そしてこの洗浄・乾燥が完了した基板 W は、第 2 基板搬送ロボット 230 によって基板仮置台 210 に仮置きされた後、第 1 基板搬送ロボット 130 によってロードポート 110 に装着された基板カセットに収納される。

なお本発明にかかる基板処理装置を適用する基板処理システムが上記構成の基板処理システムに限定されないことは言うまでもない。

【0051】

上記実施の形態では、基板保持装置 80 に保持した基板 W を傾斜させた状態のまま、表面（被処理面）を処理液 Q に接触させるように構成しているが、基板保持装置 80 に保持した基板 W を傾斜させた状態で表面を処理液 Q に接触させた後に基板を水平に戻すようにしてもよい。即ち、図 2 に示す基板処理装置 1 において、未処理の基板 W を保持した基板保持装置 80 を傾斜機構 811 によって水平位置から所定角度傾斜させ、次に回転用モータ 400 によって基板保持装置 80 と基板 W とを回転した状態で、昇降機構 831 によって基板保持装置 80 を傾斜状態のまま下降して処理槽 10 の処理液 Q 中に浸漬して基板 W の被処理面に接液する。次に傾斜機構 811 によって基板保持装置 80 及び基板を水平状態に戻し、水平状態のままで基板 W の被処理面の接液処理を行う。以上のようにして接液処理が完了した後、昇降機構 831 を駆動することで基板保持装置 80 を図 2 に示す位置まで上昇して接液処理を終了させ、駆動機構 70 を駆動することでカバー 40 を旋回して処理槽 10 の開口部 11 を塞ぐ。以下の洗浄工程は前記実施の形態と同様なのでその説明は省略する。

【図面の簡単な説明】

【0052】

【図 1】 半導体基板の要部拡大断面図である。

【図 2】 (a) は本発明の実施の形態にかかる基板保持装置を備えた基板処理装置の側面図で、(b) は基板処理装置の概略側断面図である。

【図 3】 処理槽の拡大断面図である。

【図 4】 (a) は傾斜機構を示す概略側面図（但し基板保持装置も記載されている）で、(b) は (a) の右側面図である。

【図 5】 基板押え部を上昇させた状態における基板保持装置及び回転用モータを示す概略側断面図である。

【図 6】 (a) は図 5 の A 部拡大図で、(b) は基板を保持した状態における (a)

相当図である。

【図7】図6(b)の一部を拡大して示す要部拡大図である。

【図8】(a)は基板処理装置で基板の処理面を洗浄する時の状態における側面図、

(b)は基板処理装置の概略側断面図である。

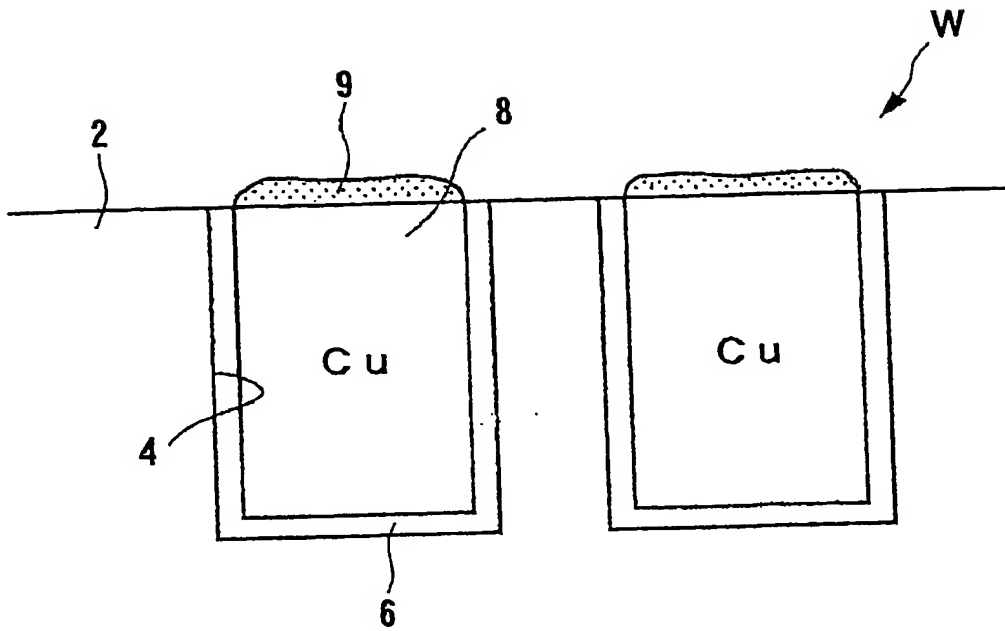
【図9】基板処理装置を備えた基板処理システムの一例を示す平面図である。

【符号の説明】

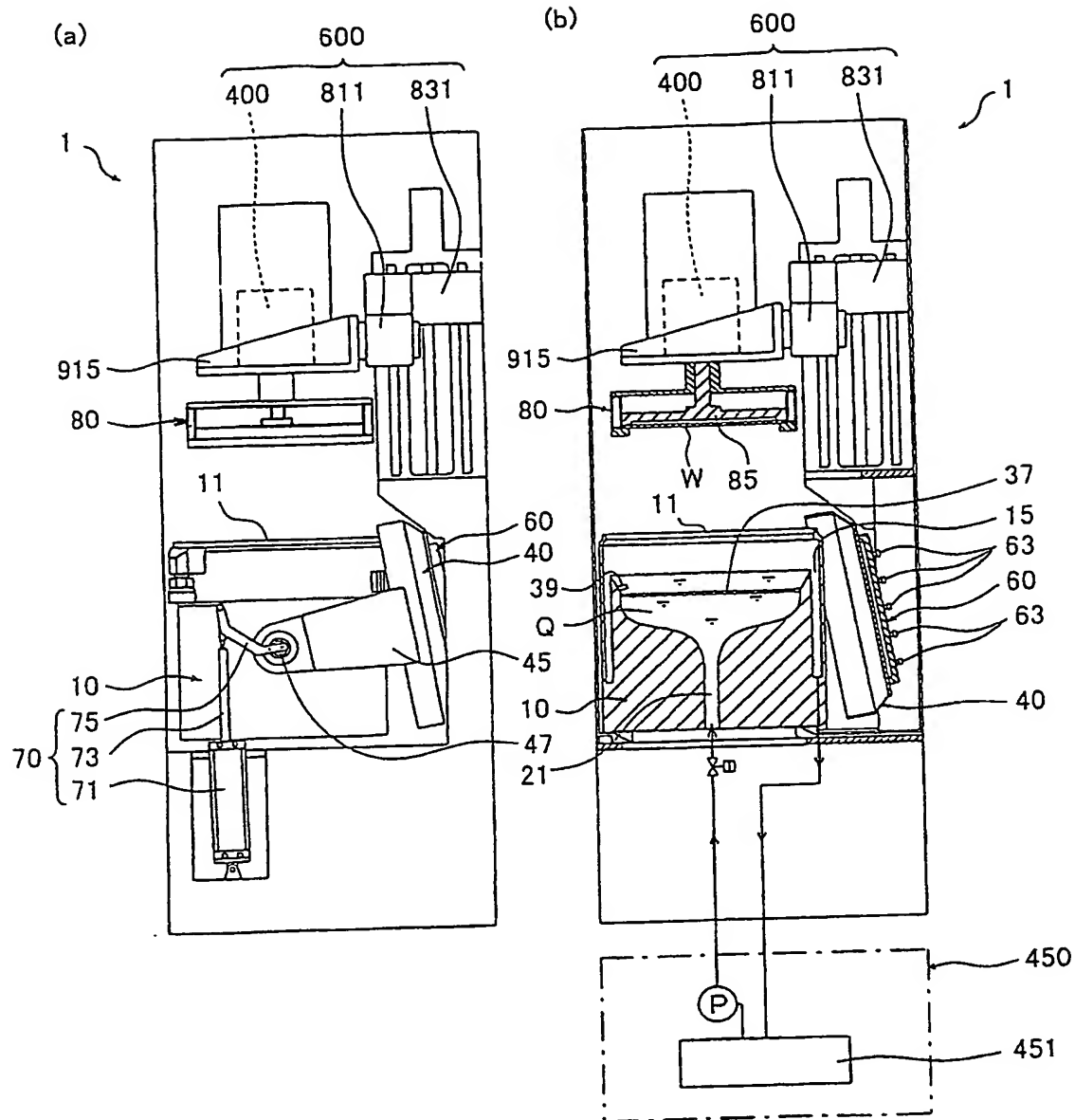
【0053】

- 1 基板処理装置
- 10 処理槽
- 11 開口部
- 13 処理槽本体
- 21 処理液供給口
- 37 整流板
- 40 カバー
- 60 噴霧ノズル
- 63 ノズル
- 70 駆動機構
- 80 基板保持装置
- 81 基部
- 82 保持部
- 84 基板ホルダ
- 85 基板押え部
- 91 支持体
- 92 第1のシール部材
- 95 補強材
- 100 ロードアンロードエリア
- 160 固定リング
- 161 被覆板
- 161a 空気穴
- 162 中間リング
- 163 基板押圧リング
- 164 弾性体
- 165 押付けピン
- 170 第2のシール部材
- 170a 堰部
- 170b シール部
- 200 洗浄エリア
- 240 前洗浄ユニット
- 260 後洗浄ユニット
- 300 めっき処理エリア
- 320 第1前処理ユニット
- 340 第2前処理ユニット
- 360 めっき処理ユニット
- 390 めっき液供給ユニット
- 400 回転用モータ
- 450 処理液循環装置
- 600 基板保持装置駆動部
- 811 傾斜機構
- 831 昇降機構
- 911 上下駆動機構

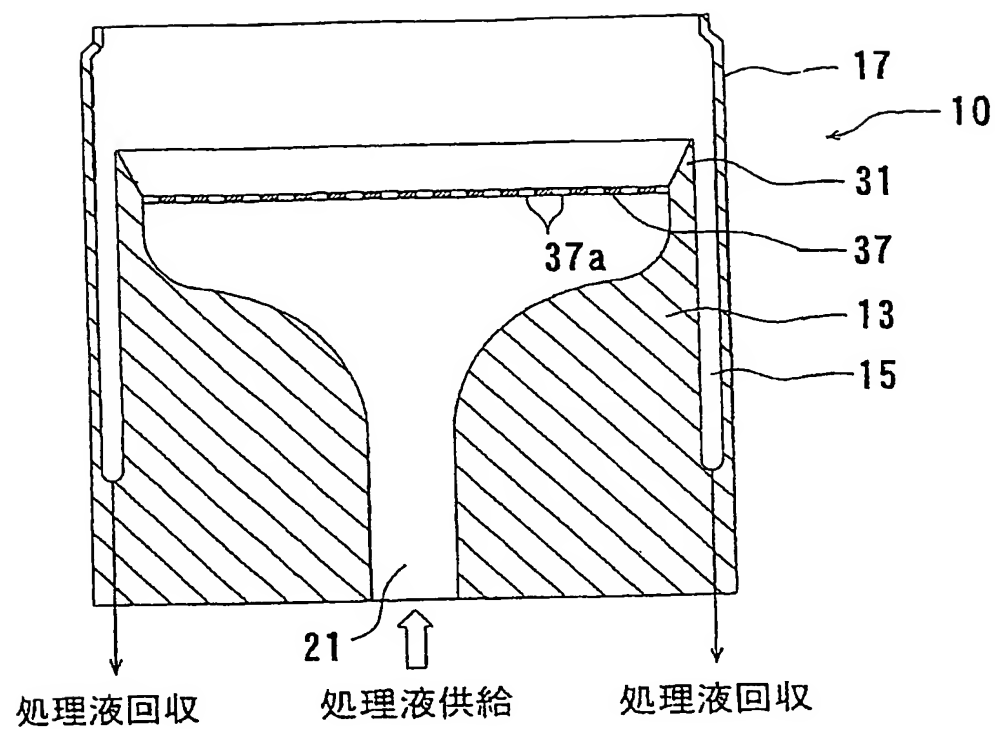
【書類名】 図面
【図 1】



【図 2】

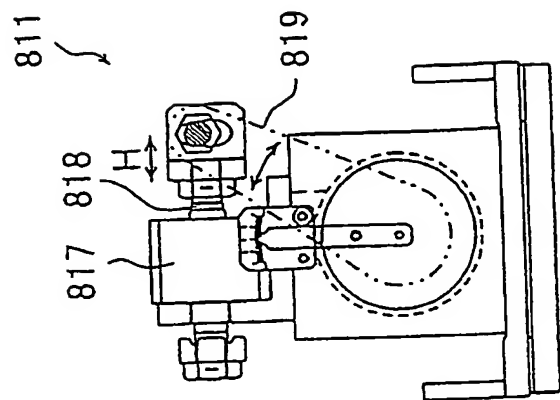


【図 3】

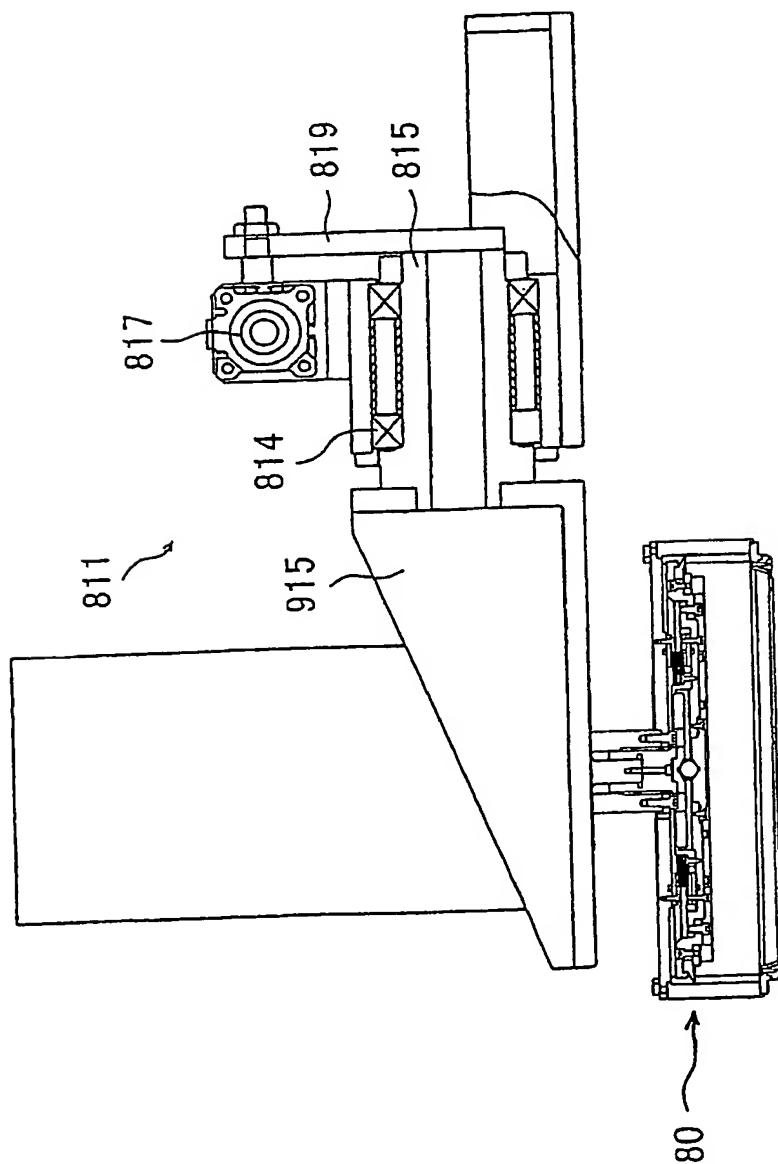


【図 4】

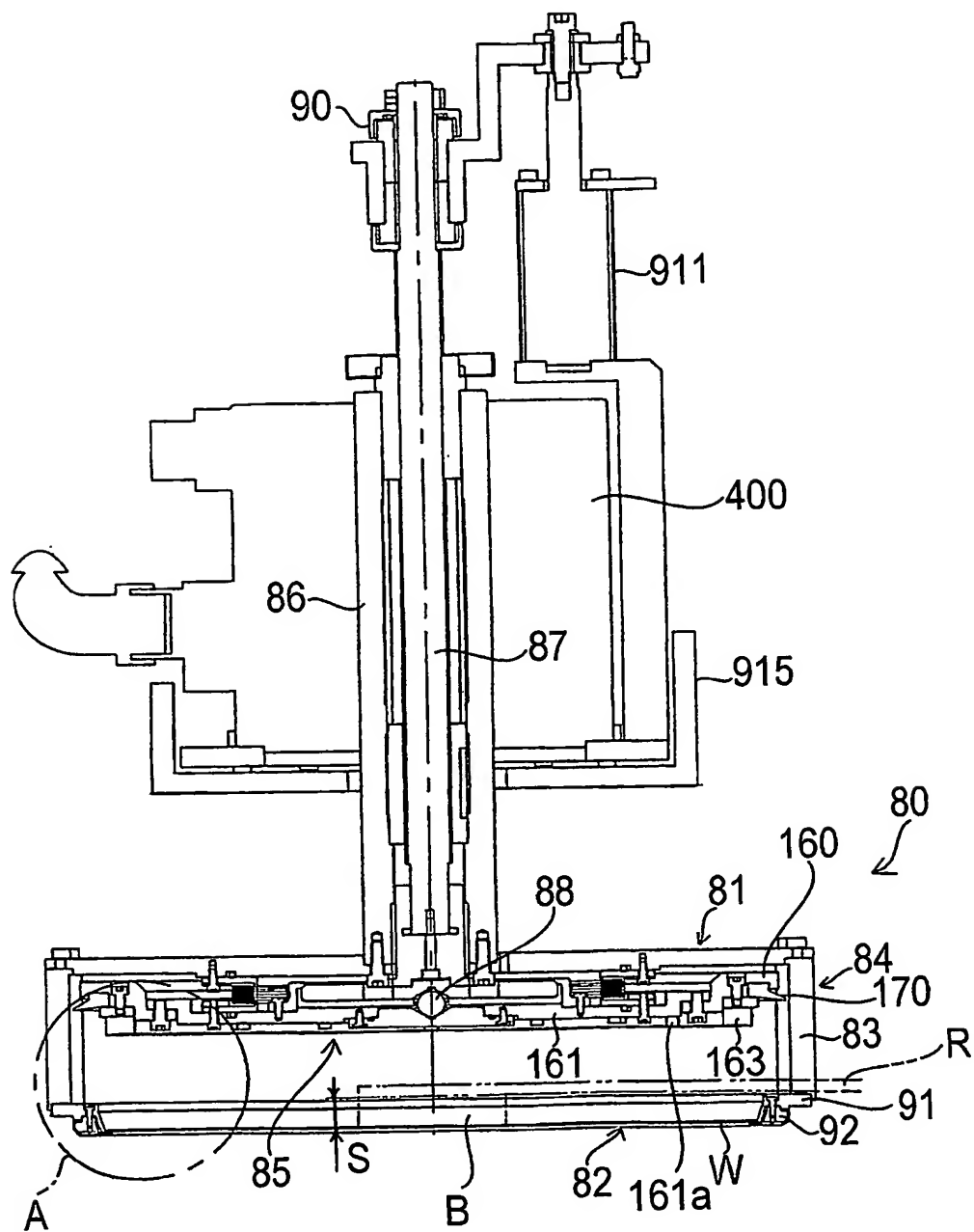
(b)



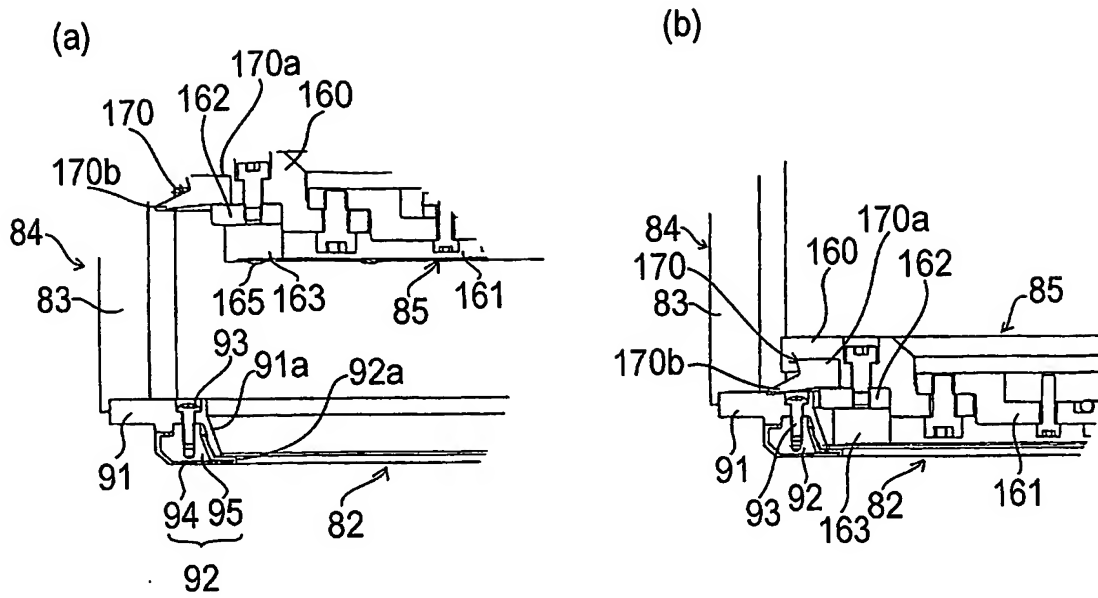
(a)



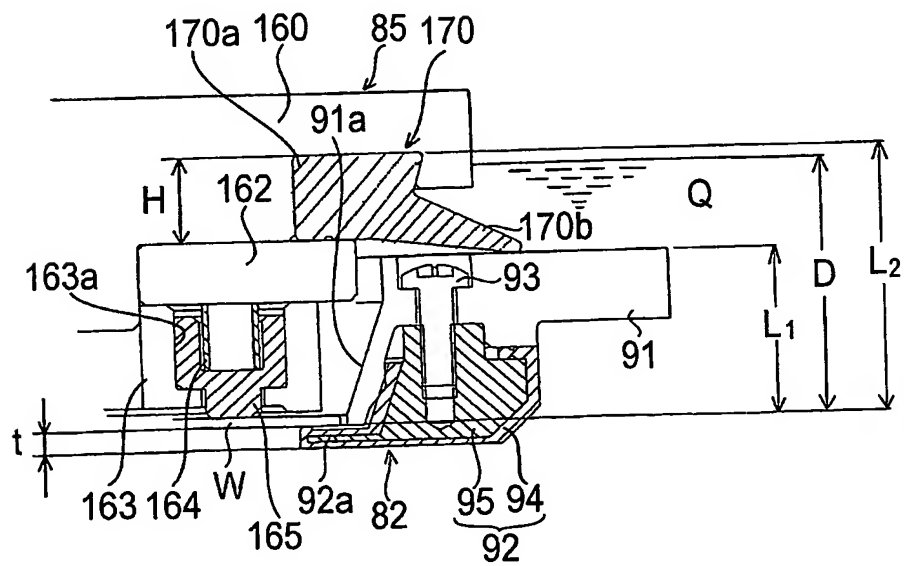
【図 5】



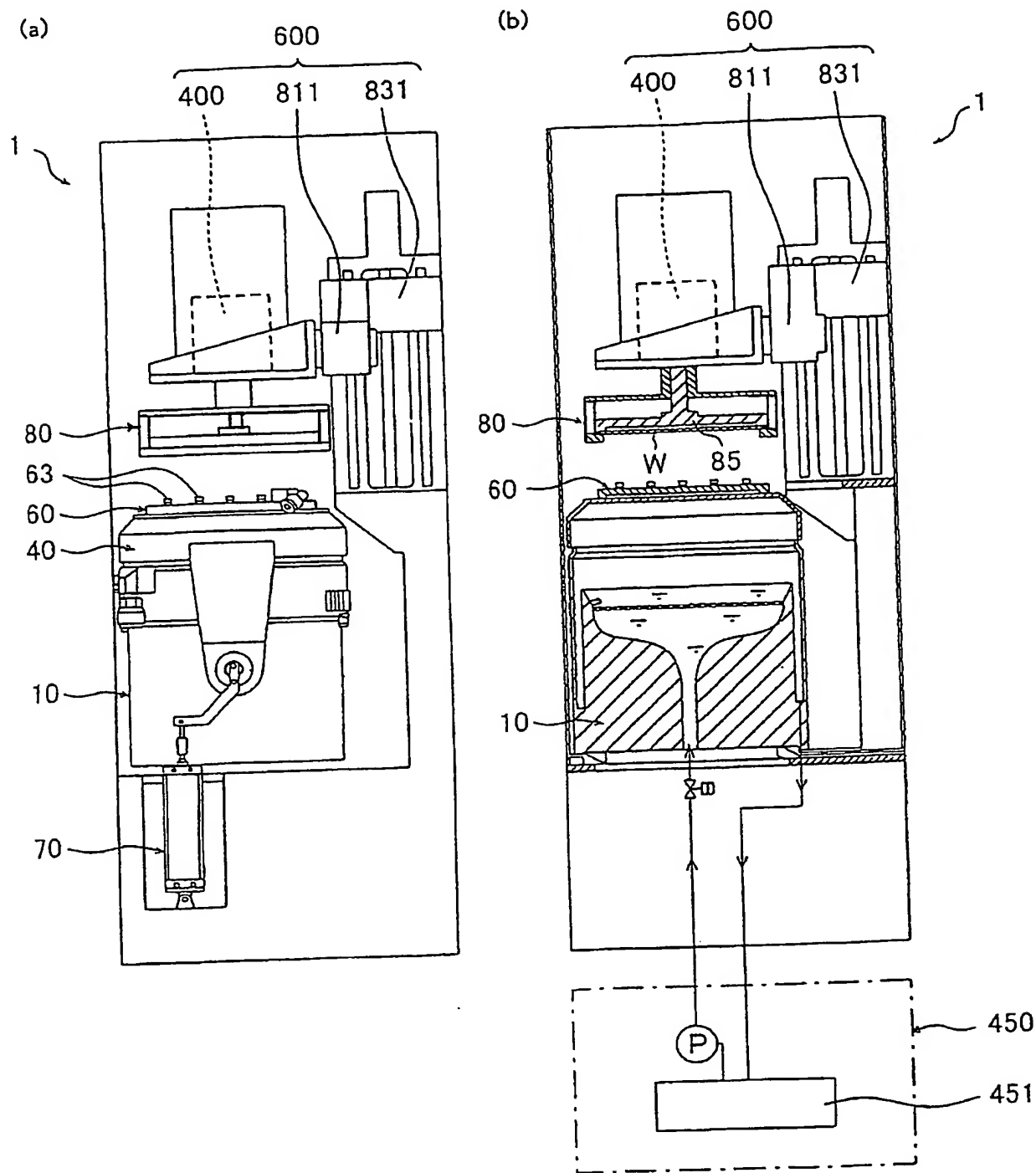
【図 6】



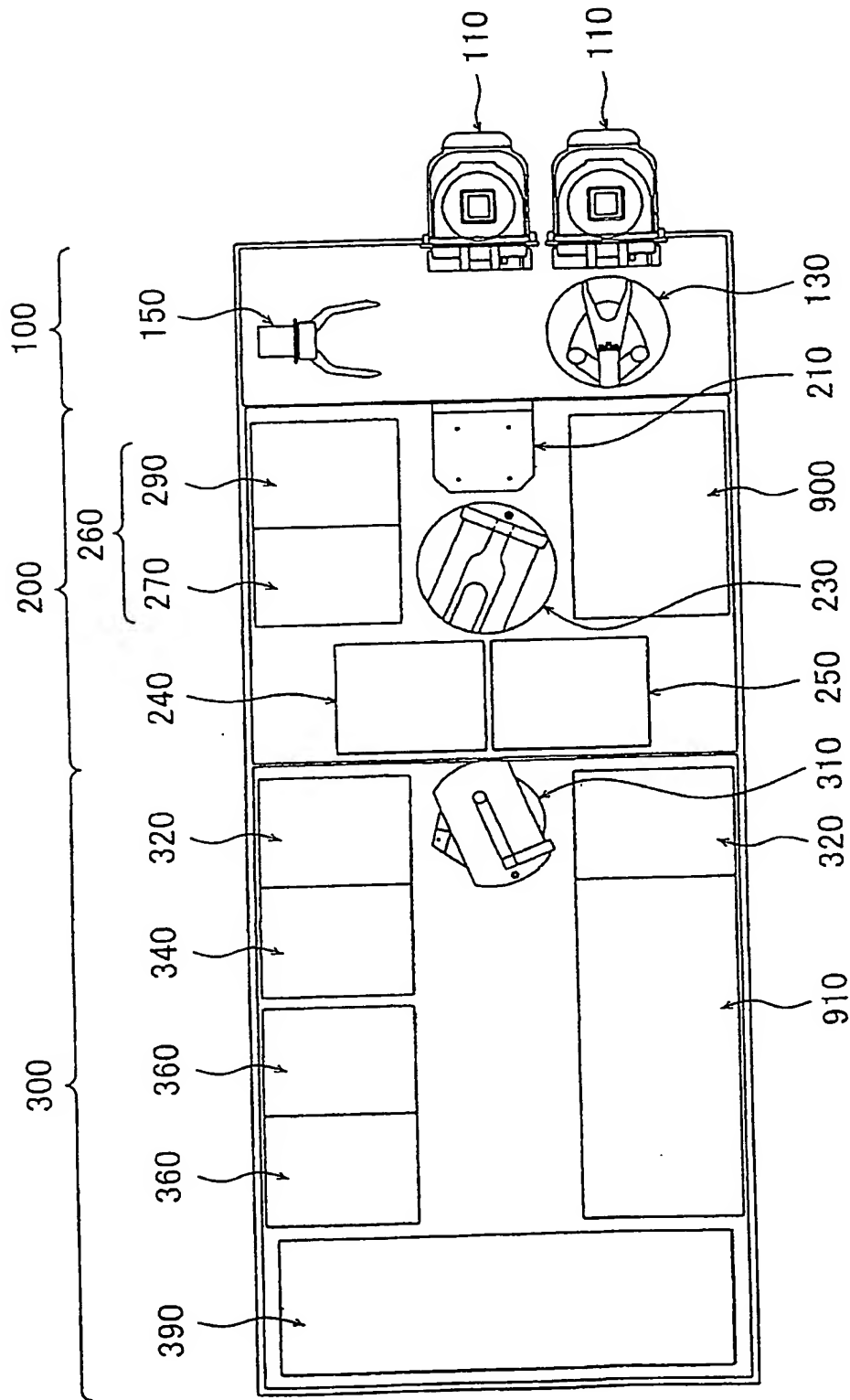
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 基板の処理液中への浸漬深さを確保しつつ、装置としての小型コンパクト化の要請に応えることができるようにする。

【解決手段】 リング状の第1のシール部材92を備え、この第1のシール部材92に基板Wの処理面の周縁部を接触させて該基板Wを保持する基板ホルダ84と、基板ホルダ84と相対的に下降して該基板ホルダ84で支持した基板Wを下方に押圧して第1のシール部材92を基板Wに圧接させる基板押え部85を有し、基板押え部85には、基板ホルダ84と相対的に下降した時に該基板ホルダ84のリング状の保持部82上面に圧接して該基板押え部85の外周部をシールするリング状の第2のシール部材170が備えられている。

【選択図】 図7

特願 2 0 0 3 - 4 3 1 3 4 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 0 2 3 9]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 1 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号

氏 名

株式会社荏原製作所

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP04/019681

International filing date: 22 December 2004 (22.12.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2003-431346
Filing date: 25 December 2003 (25.12.2003)

Date of receipt at the International Bureau: 17 February 2005 (17.02.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record.**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.